

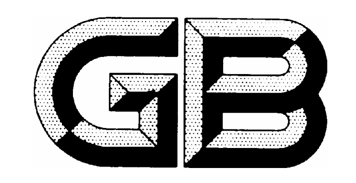
GB WTO 1110 (2009) (Chinese): Limit of heavy metal extraction in materials of drinking water plumbing products



BLANK PAGE



ICS 91.140.70
Q31



中华人民共和国国家标准

GB ××××—××××

饮用水管道产品重金属析出限量

Limit of heavy metal extraction in materials of drinking water plumbing products

（报批稿）

××××-××-××发布　　××××-××-××实施

国家质量监督检验检疫总局
国家标准化管理委员会　发布

前 言

本标准4.1、4.2为强制性条款，其余为推荐性条款。

本标准与ANSI/NSF 61-2007a《饮用水系统组件——对健康的影响》的一致性程度为非等效。

本标准自实施之日起， JC/T 1043-2007《水嘴铅析出限量》作废。

本标准由国家标准化管理委员会提出。

本标准由国家标准化管理委员会农业食品标准部归口。

本标准负责起草单位：咸阳陶瓷研究设计院、国家建筑材料工业建筑五金水暖产品质量监督检验中心。

本标准参加起草单位：国家建筑卫生陶瓷质量监督检验中心。

本标准主要起草人：商蓓、王巍、王智、李文清。

本标准为首次发布。

饮用水管道产品重金属析出限量

1 范围

本标准规定了饮用水管道产品材质重金属析出的术语和定义、技术要求、检验方法、铅污染物浓度与统计值计算、以及其他重金属污染物浓度。

本标准适用于安装在饮用水供水点出水前的最后一升水所接触到的产品。

注：典型的产品包括水嘴、水嘴元件、管件、软管、饮水分配器、饮水喷头、水处理器、软管连接真空断路器、球阀和流量控制阀等。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 5750.6－2006　生活饮用水标准检验方法—金属指标

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

冷水体积　cold water volume

包含在通常接触冷水的设备部分的体积（从入水口到出水口），这部分体积不包括通常只接触热水的设备部分的水的体积。

3.2

冷水混合体积调节因子　cold mix volume adjustment factor(CMV)

设备的冷水体积除以设备所能容纳水的总体积。

4 技术要求

4.1　铅析出检测统计值Q值不大于11μg。

4.2　镉、铬、砷、汞最大允许析出限量应符合表1要求。

表1 饮用水管道产品材质毒性重金属限量

序号	元素	最大允许析出限量（μg/L）
1	镉	0.5
2	铬	10.0
3	砷	1.0
4	汞	0.2

4.3　其它重金属最大允许析出限量应符合表2要求。

表 2 饮用水管道产品材质其它重金属限量

序号	元素	最大允许析出限量（μg/L）
1	锌	100.0
2	锑	0.6
3	铊	0.2
4	铋	50.0
5	银	5.0
6	锡	790.0
7	钨	10.0

5 试验方法

5.1 样品

5.1.1 采样

为尽可能符合应用条件，在浸泡试验中应使用最终产品。当最终产品容积过大时，可根据具体情况，按比例适当缩小或进行制样。对于需要缩小或制样的产品，试样的表面积和体积比应大于或等于该产品在应用领域里的表面积和体积的比值。

对于输配水管，在至少 3 件产品上分别制取 25cm 长的试样进行检验。

5.1.2 试验样品

重金属检测统计值的评价至少需要取三个样品进行测试。

当满足以下条件时，所测试的样品可代表其它各种形式的产品系列：

——材料具有相同合金、成分或配方；

——设计和制作过程相似；

——最大与水接触表面积与体积的比值相同。

5.2 样品预处理

使用自来水连续冲洗至少15min，将试样内的残渣及污物清洗干净，然后再使用试剂水（见附录A）洗涤三次。在浸泡前使用提取液（见附录A）洗涤三次。

5.3 样品调节

在环境温度（23±2）℃下，用提取液洗涤样品3次。提取液应完全充满样品直至提取开始。该过程不超过72h。

5.4 提取

5.4.1 提取条件

试样接触提取液的表面积与提取液的容积之比应不小于在实际使用条件下最大的比例。对于输配水管应使用该类产品中直径最小的产品。

5.4.2 提取试验

在（23±2）℃避光的条件下用提取液充满试样，不留空隙，并确保提取面积最大。样品两端用包有聚四氟乙烯薄膜的干净软木塞、橡皮塞或其它可达到同样密封效果的装置塞紧。按照表 3 提取顺序表进行提取。

例：测试第 1 天给样品注入提取液， 2h 后更换一次，连续更换 4 次，于 8h 后完成提取液更换后，保留 16h；第 2 天依照第 1 天的程序重复进行提取液的更换和保留。第 3 天、第 4 天、第 5 天依照第 1 天的程序重复进行，并将贮存 16h 的提取液（称为析出液）收集起来。第 5 天在完成提取更换后保留 64h。第 2 周（第 8 天）起进行前一个循环的完整提取过程。

收集整个提取过程中第 3、4、5、10、11、12、17、18、19 天经过 16h 提取的析出液进行铅元素的测试；其他重金属仅收集第 19 天经过 16h 提取的析出液进行测试。

表 3 提取顺序表

测试天数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
			C	C	C					C	C	C					C	C	C
	2	2	2	2	2			2	2	2	2	2			2	2	2	2	
W/C	2	2	2	2	2			2	2	2	2	2			2	2	2	2	
	2	2	2	2	2			2	2	2	2	2			2	2	2	2	
	2	2	2	2	2			2	2	2	2	2			2	2	2	2	
<72	16	16	16	16	64			16	16	16	16	64			16	16	16	16	

表中：W/C —— 洗涤和调节；

<72 —— 调节于提取开始之间的时间；

2 —— 从样品中取出提取液和再次充满提取液之间的时间（2 小时）；

16 —— 16h 贮存时间（过夜）

16 —— 用来测试的 16h析出液；

C —— 收集前一天的 16h 析出液；

64 —— 64h 贮存时间。

5.4.3 如不能在样品内进行浸泡试验时，可将部件放在玻璃容器中提取，条件同上。

5.4.4 另取相同容积玻璃容器，加满试验用提取液，在相同条件下放置，作为空白对照。

5.4.5 析出液的收集和保存

提取以后，将收集的析出液依照表 4 加入相应保存剂，放入预先洗净的容器中，于室温下密闭贮存 24h 以上。

表 4 析出液的收集和保存

项　目	保　存　剂	容　器	贮　藏
汞	加浓硝酸至 pH＜2，每 100mL 水样加 1mL5%重铬酸钾溶液	聚乙烯瓶	室温
砷	无	玻璃瓶	室温
其它重金属	加浓硝酸至 pH＜2	聚乙烯瓶	室温

5.4.6 析出液的分析

将贮存了 24h 以上的析出液使用 GB/T 5750.6-2006 中相应金属的检验方法进行分析。其浓度值表示为 C，具体表示见表 5。

表 5　实验室铅析出浓度表

样品	每天浓度（μg / L）								
	3	4	5	10	11	12	17	18	19
1	C_{13}	C_{14}	C_{15}	C_{110}	C_{111}	C_{112}	C_{117}	C_{118}	C_{119}
2	C_{23}	C_{24}	C_{25}	C_{210}	C_{211}	C_{212}	C_{217}	C_{218}	C_{219}
3	C_{33}	C_{34}	C_{35}	C_{310}	C_{311}	C_{312}	C_{317}	C_{318}	C_{319}
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

n	C_{n3}	C_{n4}	C_{n5}	C_{n10}	C_{n11}	C_{n12}	C_{n17}	C_{n18}	C_{n19}

【表中：C_{ij}：第i个样品第j天提取水样的实验室铅浓度。

(i = 1,2,3 •••••• n； j = 3,4,5,10,11,12,17,18,19； n:样品号。)】

6 铅污染物浓度标准化与统计值计算

6.1 实验室浓度标准化

最终饮用水铅污染物浓度将使用标准化浓度进行评估。样品的实验室浓度使用公式（1）进行标准化：

$$X = C \times \frac{V_L}{V_F} \times CMV \quad \cdots\cdots(1)$$

式中：

X ——标准化浓度，$\mu g / L$；

C ——实验室浓度，$\mu g / L$；

V_L ——使用在实验室中提取液的体积，L；

V_F —— $V_F = 1$，L；

CMV ——冷水混合体积调节因子。

标准化浓度具体表示见表6。

表 6 标准化铅析出浓度表

样品	每天浓度（μg / L）								
	3	4	5	10	11	12	17	18	19
1	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{110}	X_{111}	X_{112}	X_{117}	X_{118}	X_{119}
2	X_{23}	X_{24}	X_{25}	X_{210}	X_{211}	X_{212}	X_{217}	X_{218}	X_{219}
3	X_{33}	X_{34}	X_{35}	X_{310}	X_{311}	X_{312}	X_{317}	X_{318}	X_{319}
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
n	X_{n3}	X_{n4}	X_{n5}	X_{n10}	X_{n11}	X_{n12}	X_{n17}	X_{n18}	X_{n19}

【表中：X_{ij}：第i个样品第j天提取水样的标准化铅浓度。

(i = 1,2,3• • • • • • n； j = 3,4,5,10,11,12,17,18,19； n：样品号。)】

6.2 结果计算

铅析出检测统计值依照公式（2）到公式（6）进行计算：

标准化浓度自然对数值 $$Y_{ij} = \ln\left(X_{ij}\right) \quad \cdots\cdots(2)$$

$$Y_i = \left(Y_{i3} + Y_{i4} + Y_{i5} + Y_{i10} + Y_{i11} + Y_{i12} + Y_{i17} + Y_{i18} + Y_{i19}\right)/9 \quad \cdots\cdots(3)$$

整个产品Y_i的对数平均值 $$\overline{Y}=\frac{\sum_{i=1}^{n}Y_i}{n}$$ ……………………………………（4）

对数标准偏差S $$S=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(Y_i-\overline{Y}\right)^2}{(n-1)}}$$ ……………………………（5）

铅析出检测统计值Q

$$Q=e^{\overline{Y}}\times e^{(k_1\times S)}$$ ……………………………（6）

其中K_1为计算Q值的常数值，表7为不同样品数时的K_1值。

表 7 决定检测统计Q值的K_1值

样品数量	K_1	样品数量	K_1	样品数量	K_1
3	2.602 81	19	1.057 69	35	0.942 08
4	1.972 24	20	1.045 90	36	0.937 83
5	1.697 79	21	1.035 10	37	0.933 77
6	1.539 87	22	1.025 17	38	0.929 90
7	1.435 26	23	1.015 98	39	0.926 18
8	1.359 84	24	1.007 47	40	0.922 62
9	1.302 34	25	0.999 54	41	0.919 21
10	1.256 72	26	0.992 13	42	0.919 21
11	1.219 43	27	0.985 20	43	0.912 77
12	1.188 24	28	0.978 69	44	0.919 73
13	1.161 67	29	0.972 56	45	0.906 80
14	1.138 70	30	0.966 77	46	0.903 97
15	1.118 59	31	0.961 30	47	0.901 25
16	1.100 80	32	0.956 12	48	0.898 61
17	1.084 91	33	0.951 20	49	0.896 07
18	1.070 63	34	0.946 53	50	0.893 61

6.3 重测 R 值

当产品未通过标准要求时，应另取至少3个同批次产品进行再次检测。将首次检测数据与再次检测的数据结合起来，计算重测统计R值。当重测R值符合标准要求，则判定该样品合格。否则判定不合格。

重测R值 $$R=e^{\overline{Y}}\times e^{(K_2\times S)}$$ ……………………………（7）

其中K_2为计算R值的常数值，表8为不同样品数时的K_2值。

表8 决定检测统计R值的K_2值

样品数量	K_2	样品数量	K_2	样品数量	K_2
6	2.848 09	21	1.398 62	36	1.185 74

7	2.490 72	22	1.376 11	37	1.177 21
8	2.253 37	23	1.355 48	38	1.169 07
9	2.083 14	24	1.336 47	39	1.164 30
10	1.954 33	25	1.318 89	40	1.153 87
11	1.852 97	26	1.302 57	41	1.146 76
12	1.770 79	27	1.287 38	42	1.139 94
13	1.702 59	28	1.273 19	43	1.133 40
14	1.644 91	29	1.259 89	44	1.127 11
15	1.595 36	30	1.247 40	45	1.121 07
16	1.552 24	31	1.235 65	46	1.115 26
17	1.514 31	32	1.224 55	47	1.109 66
18	1.480 63	33	1.214 07	48	1.104 25
19	1.450 48	34	1.204 31	49	1.099 04
20	1.423 29	35	1.194 70	50	1.094 01

7 其它重金属污染物浓度

其它重金属的析出浓度都应使用标准化后的析出统计值进行评估。

7.1 实验室浓度标准化

其它重金属污染物的实验室浓度为提取试验第19天经过16h提取的析出液的分析结果，使用公式(1)进行标准化。

7.2 结果计算

其它重金属污染物的析出统计值为整个产品标准化浓度的几何平均值。

附录 A
（规范性附录）
提取液的配制方法

A.1 试验试剂

A.1.1 试剂水

水必须是通过蒸馏或离子交换，或既通过蒸馏又通过离子交换，或者其它类似的反渗透作用得到的水。其电导率≤0.056μS/cm（25°C），或电阻率≥18MΩ·cm（25°C）。

A.1.2 0.025mol/L氯贮备液

取 7.3mL 次氯酸钠(5%NaOCl)分析纯，用试剂水稀释至 200mL，贮于密闭具塞的棕色瓶中，于 20℃避光保存，每周新鲜配制。

测定氯含量：取 1.0mL 氯贮备液，用试剂水稀释至 1.0L，立即分析总余氯，将此值定为 A。

测定所需的余氯：为了获得 2.0mg/L 余氯，需要向提取液中加入氯贮备液的量，按公式(A.1)计算:

$$V = \frac{B \times C}{A} \quad \cdots\cdots \text{(A.1)}$$

式中：V——需加入氯贮备液的体积，mL;

A——氯贮备液的浓度，mg/mL;

B——提取液的体积，L;

C——2.0mg/L 余氯。

A.1.3 0.04mol/L碳酸氢钠缓冲液

将3.36g无水碳酸氢钠($NaHCO_3$)溶于纯水中，并用纯水稀释至1L，充分混匀。每周新鲜配制。

A.2 提取液的配制

取25mL碳酸氢钠的缓冲液(A.1.3)、适量氯贮备液(A.1.2)，用试剂水稀释至1L。用0.1 mol/L盐酸调整pH值，使溶液符合下列要求：

pH：8.0±0.5，碱度：（500±25）mg/L，余氯：2mg/L。